

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
6. Januar 2005 (06.01.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/001324 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F16L 27/087**,
27/093, 39/04

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/005173

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Mai 2004 (14.05.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 29 191.1 28. Juni 2003 (28.06.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **INA-SCHAEFFLER KG** [DE/DE]; Industriestr. 1 -
3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder; und

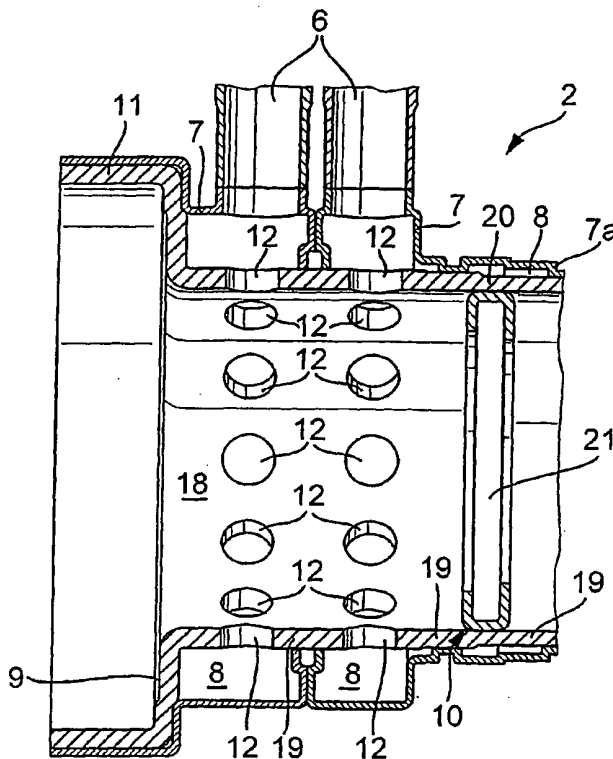
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ROCCA, Umberto**
[IT/DE]; Trosslerstrasse 8, 91074 Herzogenaurach (DE).
METTEN, Norbert [DE/DE]; Hiltgundenweg 1, 91086
Aurachtal (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ROTATING PASSAGE

(54) Bezeichnung: DREHDURCHFÜHRUNG



(57) Abstract: Disclosed is a rotating passage for admitting pressure means into two machine parts (cam part (2), shaft (3)) which rotate relative to each other about a common axis. Conduits (17) that convey the pressure means and are located in the shaft (3) are joined to pressure means connections (6) via tapped bores while a connecting part (5) in which ring channels (8) are provided is also joined thereto. A central sleeve (9) that is joined to the connecting part (5) in a torsion-proof manner is also provided. The connecting part (5) and the central sleeve (9) are produced in an inexpensive manner as a lightweight structure from sheet metal material which obtains its form by means of a shaping process.

(57) Zusammenfassung: Eine Drehdurchführung für Druckmittel in zwei relativ zueinander um eine gemeinsame Achse rotierenden Maschinenteile (Nabenteil (2), Welle (3)). Dabei werden druckmittelleitungen (17) in der Welle (3) über Stichbohrungen und ein Anschlußteil (5), in dem Ringkanäle (8) vorgesehen sind, mit den Druckmittelanschlüssen (6) verbunden. Zusätzlich ist eine, drehfest mit dem Anschlußteil (5) verbundene, Zentralthülse (9) vorgesehen. Das Anschlußteil (5) und die Zentralthülse (9) werden aus Blechmaterial, welches seine Form durch einen Umformprozess erhält, kostengünstig und in Leichtbauweise gefertigt.

WO 2005/001324 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

Bezeichnung der Erfindung

Drehdurchführung

10

Beschreibung**Gebiet der Erfindung**

15

Drehdurchführung zur Verbindung von relativ zueinander drehenden, in einer Welle angeordneten Druckmittelleitungen einerseits und Druckmittelanschlüssen andererseits, durch welche ein flüssiges Druckmittel geführt wird, bestehend aus einer Welle, mindestens einer Druckmittelleitung in Form eines sich axial innerhalb der Welle erstreckenden Kanals, einer radialen Bohrung pro Druckmittelleitung von der Oberfläche der Welle zur Druckmittelleitung, wobei die Bohrungen der verschiedenen Druckmittelleitungen relativ zueinander in axialer Richtung versetzt sind, einem Anschlußteil, welches die Welle im Bereich der Bohrungen umfaßt, wobei das Anschlußteil im Bereich einer jeden Bohrung mit einer Ringnut ausgebildet ist, die die Bohrung komplett überdeckt, so daß zusammen mit der Welle ein Ringkanal entsteht, einem Druckmittelanschluß pro Druckmittelleitung, der druckdicht mit jeweils einem der Ringkanäle in Verbindung steht und diesen mit Druckmittel versorgt und Dichtringen, die die Ringkanäle gegeneinander abdichten.

Es sind Drehdurchführungen zur Verbindung von Druckmittelleitungen in sich relativ zueinander um eine Drehachse drehenden Maschinenteilen bekannt, wobei die Druckmittelleitungen der verschiedenen Maschinenteile über Stichbohrungen und Ringnuten miteinander in Verbindung stehen. Aus der DE 41 22 926 A1 ist eine Drehdurchführung bekannt, die Druckmittelleitungen in Form mehrerer axialer Kanäle innerhalb einer sich drehenden ersten Welle über ein stehendes Gehäuse mit Druckmittelleitungen einer zweiten sich drehenden Welle verbindet. Die Druckmittelleitungen der ersten Welle stehen über radiale Bohrungen mit Ringkanälen an der Oberfläche der Welle in Verbindung, die durch Ringnuten gebildet werden. Diese sind sowohl in der Welle als auch im Gehäuse angebracht. Ausgehend von den Ringkanälen sind weitere Druckmittelleitungen im Gehäuse angebracht. Das Druckmittel kann nun über die axialen Druckmittelleitungen der ersten rotierenden Welle mittels der radialen Bohrungen in den Ringkanal einströmen und von dort in die Druckmittelleitung des stehenden Maschinenteils gelangen. Nachteilig wirken sich in dieser Konstruktion die mit hohem Arbeitsaufwand sowohl in die Wellen als auch in das Gehäuse einzubringenden Ringnuten aus.

Eine weitere Drehdurchführung ist aus DE 42 03 964 C1 bekannt. Danach stehen Druckmittelleitungen eines Stators über Ringkanäle und Stichbohrungen mit den Druckmittelleitungen eines Rotors in Verbindung. Um Leckage zwischen den axial zueinander versetzten Ringkanälen zu vermeiden sind zwischen ihnen Dichtringe angebracht, wodurch eine dichtende Verbindung zwischen Stator und Rotor hergestellt wird. Durch den Einsatz der Dichtringe wird die Montage der mit Einschnürungen versehenen Welle erheblich erschwert. Weiterhin müssen am Übergang zwischen Einstichen und Welle Radien bzw. konische Übergänge vorgesehen werden, um eine Montage zu ermöglichen. Dies erfordert wiederum kostenaufwändige Nachbearbeitungen.

30 Zusammenfassung der Erfindung

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, diese geschilderten Nachteile zu vermeiden und somit eine Drehdurchführung für Druckmittel zu schaffen,

die kostengünstig und in Leichtbauweise hergestellt werden kann und einfach zu montieren ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass zwischen dem Anschluss-
5 steil und der Welle eine Zentralhülse angebracht ist, die druckdicht und drehfest mit dem Anschlusssteil verbunden ist und erste zylindrische Ringabschnitte aufweist, deren Mantelfläche mit ringförmig umlaufenden in Umfangsrichtung regelmäßig beabstandeten Öffnungen versehen ist, wobei die Öffnungen vollständig von den Ringnuten des Außenkanals überdeckt werden, wobei
10 die ersten zylindrischen Ringabschnitte durch zweite zylindrische Ringabschnitte, die keine Öffnungen aufweisen, in axialer Richtung voneinander getrennt sind, dass die radialen Bohrungen als Langloch ausgestaltet sind und die Länge so gewählt ist, dass in jeder Stellung der Welle relativ zur Zentralhülse mindestens eine Öffnung vollständig mit dem Langloch fluchtet und dass
15 die Dichtringe in Ringnuten der Welle angebracht sind und mit den zweiten zylindrischen Ringabschnitten der Zentralhülse zusammenwirken.

Das Druckmittel wird durch die Druckmittelanschlüsse in die Ringkanäle des Anschlußstückes geleitet. Von dort gelangt es über die Öffnungen der ersten
20 Ringabschnitte und die als Langloch ausgeführte Bohrung in die Druckmittelleitung der Welle. Denkbar ist in dieser Konfiguration natürlich auch eine Umkehr des Druckmittelflusses.

Durch das Einfügen einer Zentralhülse zwischen Welle und Anschlussstück
25 können die Anforderungen an die Belastbarkeit der Anschlussstücke deutlich gesenkt werden. Dadurch, dass die Belastung einer sich relativ zum Anschlussstück drehenden Welle von der Zentralhülse getragen werden, muss das Anschlussstück nur noch die Aufgabe erfüllen Ringkanäle bereitzustellen durch die das Druckmittel vom Anschlussstück in die Druckmittelleitungen der
30 Welle geführt werden kann. Konkret ist es dadurch möglich das Anschlussstück kostengünstig und in Leichtbauweise auszubilden.

Um eine Leckage des Druckmittels in axialer Richtung zwischen Welle und Anschlussstück zu verhindern bzw. zu minimieren sind Stahldichtringe zwischen diesen beiden Bauteilen vorgesehen. Diese sind in ringförmig umlaufenden Einstichen in der Welle positioniert. Bei der Montage wird die Welle in das

5 Anschlussstück geschoben, wobei die Stahldichtringe in radialer Richtung gestaucht werden. Passieren die Stahldichtringe eine Ringnut des Anschlussstücks schnappen diese auf. Um die Montage zu ermöglichen müssen die Seitenwände der Ringnuten des Anschlußstücke mit Übergängen in Form von eines Radius, einer Hyperbel, einer Parabel, eines Konus oder dergleichen versehen

10 werden. Dies macht eine aufwändige und kostenintensive Nachbearbeitung des Anschlussteils notwendig. In der erfindungsgemäßen Ausführung einer Drehdurchführung sind die Stahldichtringe in ringförmig umlaufenden Einstichen in der Welle angebracht. Die Zentralhülse ist derart im positioniert, dass die ersten zylindrischen Ringabschnitte die Ringnuten radial nach innen be-

15 grenzen. Der Dichtschluss zwischen Welle und Anschlussstück wird durch das Zusammenwirken der in den Einstichen liegenden Dichtringe mit der Mantelfläche der Zentralhülse bewirkt. Beim Einführen der Welle in die Zentralhülse werden die Dichtringe zusammengepresst. Bei der weiteren axialen Verschiebung der Welle, mit den darauf angeordneten Dichtringen, in Richtung

20 axialer Endlage werden die Dichtringe nun nicht an den Ringnuten, sondern an den ersten zylindrischen Ringabschnitten mit ringförmig umlaufenden Öffnungen vorbei geführt ,wodurch ein Aufschnappen der Stahldichtringe verhindert wird. Dadurch kann die aufwändige Nachbearbeitung der Seitenflächen der Ringnuten entfallen

25

Durch die ringförmig umlaufenden gleichmäßig beabstandeten Öffnungen in den ersten zylindrischen Ringabschnitten wird ein ständiger Kontakt zwischen den als Langlöchern ausgeführten radialen Bohrungen in der Welle und den dazugehörigen Ringkanälen hergestellt und damit ein kontinuierlicher Druck-

30 mittelfluß während des Betriebs gewährleistet

In einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung besteht das Anschlussteil aus einer oder mehreren Hülsen, die durch einen Umformprozess aus Blechteilen

gefertigt sind. Durch den Einsatz von Blechteilen, die durch einen Umformprozess in die gewünschte hülsenförmige Form gebracht werden, lässt sich das Anschlussteil in Leichtbauweise herstellen. Einen weiteren Vorteil stellt die kostengünstige und leicht zu handhabende Fertigungsmethode dar.

5

In einer weiteren vorteilhaften Ausführung der Erfindung ist die Zentralhülse aus einem Blechteil durch einen Umformprozess gefertigt und die Öffnungen nach der Formgebung aus dieser ausgestanzt. Durch die Verwendung einer aus einem Blechteil durch Umformen hergestellten Zentralhülse kann das Gewicht dieser Anordnung auf ein Minimum reduziert werden. Weiterhin werden durch die Verwendung eines leicht zu handhabenden Herstellungsprozesses die Produktionskosten deutlich reduziert. Ein weiterer Vorteil ergibt sich daraus, dass Drehdurchführungen mit unterschiedlich vielen Druckmittelleitungen ohne umständliches Umstellen des Produktionsweges hergestellt werden können.

15

In einer ebenfalls vom Schutzzumfang dieser Erfindung erfassten Ausführungsform besteht das Anschlussteil aus einer Winkelhülse pro Druckmittelanschluss, wobei die Wandung der Winkelhülse im Längsschnitt U-förmig ausgebildet ist und somit eine Ringnut bildet. Durch dieses Baukastenprinzip ist es möglich unterschiedliche Drehdurchführungen, die sich durch die Anzahl der Druckmittelleitungen bzw. der Druckmittelanschlüsse unterscheiden, kostengünstig, ohne aufwändige Umstellung des Produktionsprozesses herzustellen.

20

Ebenfalls denkbar ist, dass das Anschlussteil aus einer äußeren Hülse und mehreren Winkelhülsen besteht, wobei die Winkelhülsen zwischen den ersten zylindrischen Abschnitten auf der Zentralhülse angebracht sind, die Winkelhülsen von der äußeren Hülse übergriffen werden und die Verbindungen zwischen äußerer Hülse und Zentralhülse, zwischen äußerer Hülse und den Winkelhülsen und zwischen den Winkelhülsen und der Zentralhülse druckdicht ausgeführt sind. In dieser Ausgestaltung der Erfindung werden die Ringkanäle, die die Druckmittelanschlüsse mit den Druckmittelleitungen verbinden, in radialer Richtung durch die Zentralhülse bzw. die äußere Hülse definiert. Die Begren-

30

zungen in axialer Richtung werden durch die Winkelhülsen realisiert. Druckmittel, das beispielsweise in einer axialen Druckmittelleitung der Welle geführt wird, kann über die als Langloch ausgeführte radiale Bohrung und die mit der radialen Bohrung kommunizierenden Öffnungen des ersten zylindrischen Ringabschnitts der Zentralhülse in den Ringkanal zwischen Zentralhülse, äußerer Hülse und Winkelhülse einströmen und von dort in den Druckmittelan-
schluss gelangen. In dieser Ausgestaltung der Erfindung ist es ebenfalls möglich durch geringfügige Änderungen in der Ausgestaltungsform der äußeren Hülse Drehdurchführungen mit unterschiedlich vielen Druckmittelleitungen, bei
5 einer minimalen Anzahl von verschiedenen Einzelteilen, herzustellen.

Weiterhin ist vorgesehen, dass die Winkelhülsen mittels Presspassung auf die Zentralhülse aufgebracht werden. Dadurch wird eine druckdichte Verbindung zwischen diesen beiden Bauteilen hergestellt.

15

In einer weiteren Konkretisierung der Erfindung ist die Wandung der Winkelhülsen im Längsschnitt U-förmig ausgebildet, wobei die Schenkel des U's radial von der Zentralhülse zur äußeren Hülse gerichtet sind. Dabei ist es denkbar, dass das Verbindungsstück der beiden Schenkel entweder an der Zentralhülse
20 oder an der äußeren Hülse anliegt. Dadurch wird die Stabilität dieser Anordnung gegenüber einer einschenkligen Winkelhülse erhöht.

In einer weiteren Ausführungsform sind die Winkelhülsen mit je einem Dichtring versehen, wodurch eine druckdichte Verbindung zwischen Winkelhülse und
25 Zentralhülse oder äußerer Hülse hergestellt wird. Dabei kann die durch die U-förmige Wandung der Winkelhülse definierte Ringnut als Aufnahmeraum für den Stahldichtring genutzt werden.

In weiteren Ausführungsformen der Erfindung können die Verbindungen zwischen Zentralhülse und äußerer Hülse, Zentralhülse und Winkelhülsen und
30 äußerer Hülse und Winkelhülsen in Form von Pressverbindungen oder in Form von ringförmig umlaufenden Schweißverbindungen hergestellt werden.

Vorteilhafterweise sind in der Mantelfläche der Zentralhülse zusätzliche sich in Umfangsrichtung erstreckende Langlöcher vorgesehen, die von je einem zusätzlichen Ringkanal übergriffen werden. Durch diese Anordnung kann Leckagedruckmittel, welches in axialer Richtung entlang der Welle geführt wird, über die Langlöcher entweichen und über einen Ringkanal und eine Druckmittelleitung abgeführt werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

10 Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Beschreibungen und aus den Zeichnungen, in der Ausführungsbeispiele der Erfindung vereinfacht dargestellt sind. Es zeigen:

- 15 Figur 1 eine Teilansicht einer erfindungsgemäßen Drehdurchführung im Längsschnitt,
- Figur 2 einen Längsschnitt durch das Nabenteil einer erfindungsgemäßen Drehdurchführung,
- 20 Figur 3 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Drehdurchführung nach III-III aus Figur 1,
- Figur 4 einen Teilausschnitt der Zentralhülse im Bereich eines ersten zylindrischen Abschnitts in Draufsicht,
- 25 Figur 5 einen Längsschnitt durch eine weitere Ausführungsform eines Nabenteils einer erfindungsgemäßen Drehdurchführung.

30

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

In der Figur 1 ist eine Teilansicht einer erfindungsgemäßen Drehdurchführung 1 im Längsschnitt dargestellt. Diese besteht aus einem Nabenteil 2, einer Wel-

le 3 und einem Lager 4. Nabenteil 2 und Welle 3 sind über das Lager 4 gegeneinander drehbar um eine gemeinsame Drehachse gelagert. Für den Erfindungsgedanken ist es dabei unerheblich, ob das Nabenteil 1 feststeht und die Welle 2 eine rotative Bewegung ausführt, oder die Welle 1 feststeht und das Nabenteil 2 eine rotative Bewegung ausführt oder ob beide Bauteile eine rotative Bewegung ausführen, wobei die Drehzahlen der beiden Bauteile unterschiedlich sein können.

Das Nabenteil 2 setzt sich aus einer Zentralhülse 9 und einem Anschlussteil 5, bestehend aus einem Druckmittelanschluss 6 und einer ersten Winkelhülse 7, zusammen. Die erste Winkelhülse 7 wird kraftschlüssig auf die Zentralhülse 9 aufgebracht, wobei die Wandung der ersten Winkelhülse 7, die im Querschnitt U-förmig ausgebildet ist, zusammen mit der äußeren Mantelfläche 13 der Zentralhülse 9 einen Ringkanal 8 bildet, der die Zentralhülse 9 umgreift. Um eine druckdichte Verbindung zwischen Druckmittelanschluss 6 und Ringkanal 8 herzustellen ist dieser mit einem seiner Enden mittels Presspassung und einer Schweißnaht 14 mit dem Außenumfang der ersten Winkelhülse 7 verbunden.

In der Figur 1 ist nur ein Druckmittelanschluß dargestellt, der in Flußverbindung mit einer Druckmittelleitung steht. Es ist leicht ersichtlich, daß durch mehrfaches Duplizieren der Bestandteile beliebig viele Druckmittelanschlüsse mit Druckmittelleitungen verbunden werden können.

Die Zentralhülse 9 setzt sich aus einem hohlzylindrischen Teil 10 und einem topfförmigen Fortsatz 11 zusammen. Der topfförmige Fortsatz 11 dient zur Aufnahme eines Lagers, wodurch die Zentralhülse 9 drehbar mit der Welle 3 verbunden werden kann. Der zylindrische Teil 10 ist mit Öffnungen 12 versehen, die von der ersten Winkelhülse 7 vollständig überdeckt werden. Dadurch ist gewährleistet, dass die Öffnungen 12 in Flussverbindung mit dem Ringkanal 8 stehen. Sowohl die Verbindung zwischen Druckmittelanschluss 6 und erster Winkelhülse 7, als auch die Verbindung zwischen Zentralhülse 9 und erster Winkelhülse 7 sind druckdicht ausgeführt. Dies kann durch Schweißverbindungen 14, 15 oder mit Hilfe von Dichtringen 16 erfolgen.

Die Welle 3 ist mit Druckmittelleitungen 17 versehen, die über radiale Bohrungen 22 und die Öffnung 12 der Zentralhülse 9 in Flussverbindung mit dem Ringkanal 8 stehen.

5

In einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung bestehen die Zentralhülse 9 und/oder die erste Winkelhülse 7 aus einem Blechteil, welches mit Hilfe eines Umformprozesses in die gewünschte Form gebracht wird.

- 10 Figur 2 zeigt einen Längsschnitt durch eine bevorzugte Ausführungsform des Nabenteils 2 einer erfindungsgemäßen Drehdurchführung. Dabei handelt es sich um eine Ausführungsform, in der zwei voneinander getrennte Druckmittelströme übertragen werden können. Es sind erste Winkelhülsen 7 gezeigt, die druckdicht auf einer Zentralhülse 9 angebracht sind, wobei die Innenseite der
- 15 Winkelhülsen zusammen mit den Außenflächen der Zentralhülse 9 Ringkanäle 8 bilden, die in Flussverbindung mit Druckmittelanschlüssen 6 stehen, wobei jeweils ein Ende der Druckmittelanschlüsse mit dem Außenumfang einer Winkelhülse in Verbindung steht. Das hohlzylindrische Teil 10 der Zentralhülse 9 besteht aus ersten zylindrischen Ringabschnitten 18, deren Mantelflächen mit
- 20 ringförmig umlaufenden, in Umfangsrichtung regelmäßig beabstandeten Öffnungen 12 versehen ist. Das hohlzylindrische Teil 10 der Zentralhülse 9 ist pro Druckmittelanschluss 6 bzw. erster Winkelhülse 7 mit einem ersten zylindrischen Ringabschnitt 18 versehen, wobei jeder erste zylindrische Ringabschnitt 18 von einer ersten Winkelhülse 7 übergriffen wird, so dass deren Öffnungen
- 25 12 komplett innerhalb des Ringkanals 8 liegen.

In axialer Richtung werden die ersten zylindrischen Ringabschnitte durch zweite zylindrische Ringabschnitte 19, ohne Öffnungen, begrenzt.

- 30 Weiterhin besteht das hohlzylindrische Teil 10 der Zentralhülse 9 aus dritten zylindrischen Ringabschnitten 20, in deren Mantelflächen sich in Umfangsrichtung erstreckende Langlöcher 21 vorgesehen sind. Die dritten zylindrischen Ringabschnitte 20 werden von zweiten Winkelhülsen 7a übergriffen, wobei die

axiale Ausdehnung der Langlöcher 21 so gewählt ist, dass diese von der Winkelhülse 7 komplett überdeckt werden. Die zweite Winkelhülse 7a bildet im Zusammenspiel mit der Außenfläche des dritten zylindrischen Ringabschnitts 20 einen weiteren Ringkanal 8.

5

Obwohl hier eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Drehdurchführung mit zwei Druckmittelanschlüssen und zwei Druckmittelleitungen dargestellt ist beschränkt sich die Erfindung selbstverständlich nicht auf diese spezielle Ausführungsform. Wie für den Fachmann leicht ersichtlich, ist es natürlich möglich, in Abhängigkeit von der Länge der Zentralhülse 9 und der Ausführungsform der Welle 3 beliebig viele Druckmittelanschlüsse 6 mit Druckmittelleitungen 17 zu verbinden. Weiterhin ist es natürlich möglich die Zentralhülse 9 mit mehreren dritten zylindrischen Ringabschnitten 20 zu versehen.

15 Figur 3 zeigt einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Drehdurchführung nach Figur 1 entlang der Linie III-III. Deutlich zu erkennen ist ein Druckmittelanschluss 6, eine erste Winkelhülse 7, die im Zusammenspiel mit einem ersten zylindrischen Ringabschnitt 18 der Zentralhülse 9 den Ringkanal 8 bildet. Deutlich zu erkennen sind die ringförmig angeordneten, in Umfangsrichtung regelmäßig beabstandeten Öffnungen 12 des ersten zylindrischen Ringabschnitts 18 der Zentralhülse 9.



In der dargestellten Ausführungsform besteht die Welle 3 aus einer Hohlwelle 23, die am Innenmantel mit Druckmittelleitungen 17, in Form von sich axial erstreckenden Ausnehmungen, versehen ist. Innerhalb der Hohlwelle 23 ist eine massive Welle 24 angeordnet, wobei eine druckdichte Verbindung zwischen Außenfläche der massiven Welle 24 und Innenfläche der Hohlwelle 23 besteht. Die Außenfläche der massiven Welle 24 bildet also die radial nach innen gewandte Begrenzung der Druckmittelleitungen 17. Weiterhin wird durch den druckdichten Kontakt zwischen Hohlwelle 23 und massiver Welle 24 verhindert, dass Druckmittel zwischen den verschiedenen Druckmittelleitungen ausgetauscht werden kann.

Die Verbindung zwischen der Druckmittelleitung 17 und dem dazugehörigen Ringkanal 8 wird über die Öffnungen 12 der Zentralhülse 9 und eine radiale Bohrung 22 in der Hohlwelle 23 hergestellt, wobei die radiale Bohrung 22 als Langloch ausgebildet ist. Jede Druckmittelleitung 17 ist mit einer als Langloch
5 ausgeführten radialen Bohrung 22 versehen. Dabei sind die verschiedenen radialen Bohrungen 22 gegeneinander axial versetzt, wobei jede radiale Bohrung 22 mit den Öffnungen 12 eines ersten zylindrischen Ringabschnitts 18 kommuniziert. Um die Leckage zwischen zwei benachbarten ersten zylindrischen Ringabschnitten zu minimieren sind im Bereich der zweiten zylindrischen
10 Ringabschnitte 19 Dichtringe 25 zwischen der Zentralhülse 9 und der Hohlwelle 23 vorgesehen (Figur 1).

Um zu gewährleisten, dass bei jeder Stellung der Welle 3 relativ zur Zentralhülse 9 Druckmittelfluss stattfinden kann ist die radiale Bohrung 22 derart aus-
15 gestaltet, dass mindestens eine Öffnung 12 vollständig über der als Langloch ausgeführten radialen Bohrung 22 liegt. Dies ist sowohl in Figur 3 als auch in Figur 4 dargestellt.

Obwohl in Figur 3 eine Welle 3 bestehend aus einer Hohlwelle 23 und einer
20 massiven Welle 24 dargestellt ist versteht sich von selbst, dass der Anwendungsbereich der erfindungsgemäßen Drehdurchführung nicht auf solche Konfigurationen beschränkt ist. Denkbar wäre natürlich auch, dass die axial verlaufenden Ausnehmungen, die die Druckmittelleitungen 17 bilden in den Außenmantel der massiven Welle eingebracht sind. Weiterhin wären konzentrisch
25 angeordnete Hohlwellen denkbar, zwischen denen mehrere Druckmittelleitungen angeordnet sind. Möglich wären in diesem Zusammenhang auch als Ringkanäle ausgeführte Druckmittelleitungen. Weiterhin sei noch auf massive Wellen mit axialen Bohrungen und ähnlichem hingewiesen.

30 Anhand der Figuren 1 und 3 soll im Folgenden die Funktionsweise der Drehdurchführung erläutert werden. Dabei wird ein Druckmittelfluss vom Druckmittelanschluss 6 zur Druckmittelleitung 17 angenommen. Natürlich kann mit dieser Anordnung das Druckmittel auch in umgekehrte Richtung geleitet werden.

Das Druckmittel kann entlang des mit Pfeilen 26 bezeichneten Pfades fließen. Über den Druckmittelanschluss 6 gelangt es in den Ringkanal 8. Vom Ringkanal 8 aus werden die Öffnungen 12 der Zentralhülse 9 beaufschlagt. Es sei noch einmal darauf hingewiesen, dass die als Langloch ausgeführte radiale Bohrung immer mit mindestens einer der Öffnungen 12 kommuniziert. Über die jeweilige Öffnung 12a gelangt das Druckmittel nun über die radiale Bohrung 22 in die Druckmittelleitung 17. Dies gilt natürlich für jedes System bestehend aus Druckmittelanschluss 6, Ringkanal 8, Öffnung 12, radiale Bohrung 22 und Druckmittelleitung 17 unabhängig von den anderen vorhandenen Systemen. Dadurch ist es möglich verschiedene Druckmittelleitungen 17 mit verschiedenen Drücken zu beaufschlagen.

Eventuell entweichendes Leckagedruckmittel, welches in axialer Richtung zwischen Welle 3 und Zentralhülse 9 fließt, wird über die Langlöcher 21 in Ringkanäle 8 geleitet und kann von dort entweder über Druckmittelleitungen 17 in der Welle 3 oder einem nicht dargestellten Druckmittelanschluß an der Winkelhülse 7a abgeführt werden.

Figur 5 zeigt einen Längsschnitt durch eine weitere Ausführungsform eines Nabenteils 2 einer erfindungsgemäßen Drehdurchführung. Dieses besteht wiederum aus einer Zentralhülse 9, mit ersten zylindrischen Ringabschnitten 18, deren Mantelfläche mit ringförmig umlaufenden, in Umfangsrichtung regelmäßig beabstandeten Öffnungen 12 versehen ist, zweiten zylindrischen Abschnitten 19 in axialer Richtung jeweils zwischen ersten zylindrischen Ringabschnitten 18, dritten zylindrischen Ringabschnitten 20, deren Mantelfläche mit sich in Umfangsrichtung erstreckenden Langlöchern 21 versehen ist und einem topfförmigen Fortsatz 11 zur Aufnahme eines Lagers. Die Ausführungsform gemäß Figur 5 unterscheidet sich gegenüber der aus Figur 1 durch die Ausgestaltung des Anschlussteils 5. Im vorliegenden Fall besteht dieses aus mehreren dritten Winkelhülsen 27 und einer äußeren Hülse 28.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind die dritten Winkelhülsen 27 und/oder die äußere Hülse 28 aus einem Blechteil durch einen Umformprozess hergestellt.

- 5 Die dritten Winkelhülsen 27 sind kraftschlüssig auf der Außenfläche der zweiten zylindrischen Ringabschnitte 19 befestigt und werden von der äußeren Hülse 28 übergriffen, wobei eine kraftschlüssige Verbindung mit den dritten Winkelhülsen 27 vorgesehen ist. In der dargestellten Ausführungsform ist die Wandung der dritten Winkelhülsen 27 im Längsschnitt U-förmig ausgeführt,
10 wobei die Schenkel 29 der U-förmigen Wandung radial nach außen, von der Zentralhülse 9 zur äußeren Hülse 28 zeigen. Je ein Verbindungsteil 30 koppelt die beiden Schenkel 29 einer dritten Winkelhülse. Denkbar sind zwei Ausführungsformen. Zum einen ein radial nach außen offenes U (in Figur 5 dargestellt) oder ein radial nach innen offenes U (nicht dargestellt). Im ersten Fall
15 liegt das Verbindungsteil 30 an der Zentralhülse 9, im zweiten Fall an der äußeren Hülse 28 an. Die druckdichte Verbindung zwischen Zentralhülse 9 und äußerer Hülse 28 kann über ringförmig umlaufende Schweißverbindungen 31 an den Berührungspunkten der beiden Hülsen hergestellt werden. Um axiale Leckage des Druckmittels zu verhindern sind neben einer kraftschlüssigen
20 Presspassung, ringförmig umlaufende Schweißverbindungen 32 zwischen dem Verbindungsteil 30 der dritten Winkelhülsen 27 und der äußeren Hülse 28 und bzw. der Zentralhülse 9 vorgesehen. Die jeweils andere Verbindungsstelle kann zusätzlich mit Dichtringen 33, die zwischen den Schenkeln 29 der dritten Winkelhülsen 27 angeordneten sind, gegen Leckage gesichert werden.

25

Die Funktionsweise dieser Ausführungsform ist identisch mit der oben dargestellten, mit der Ausnahme, daß die Ringkanäle 8 in diesem Fall durch die Zentralhülse 9, die äußere Hülse 28 und die Schenkel 29 der dritten Winkelhülsen 27 gebildet werden.

Bezugszahlenliste

| | | | |
|----|------------------------|----|-------------------------------------|
| 1 | Drehdurchführung | 18 | Erster zylindrischer Ringabschnitt |
| 2 | Nabenteil | | |
| 3 | Welle | 19 | Zweiter zylindrischer Ringabschnitt |
| 4 | Lager | | |
| 5 | Anschlußteil | 20 | Dritter zylindrischer Ringabschnitt |
| 6 | Druckmittelanschluß | | |
| 7 | Erste Winkelhülse | 21 | Langloch |
| 7a | Zweite Winkelhülse | 22 | radiale Bohrung |
| 8 | Ringkanal | 23 | Hohlwelle |
| 9 | Zentralhülse | 24 | Massive Welle |
| 10 | Hohlzylindrisches Teil | 25 | Dichtring |
| 11 | Topfförmiger Fortsatz | 26 | Druckmittelweg |
| 12 | Öffnung | 27 | Dritte Winkelhülse |
| 13 | Äußere Mantelfläche | 28 | äußere Hülse |
| 14 | Schweißverbindung | 29 | Schenkel |
| 15 | Schweißverbindung | 30 | Verbindungsteil |
| 16 | Dichtring | 31 | Schweißverbindung |
| 17 | Druckmittelleitung | 32 | Schweißverbindung |
| | | 33 | Dichtring |

Patentansprüche

- 5 1. Drehdurchführung (1) zur Verbindung von relativ zueinander drehenden, in einer Welle (3) angeordneten Druckmittelleitungen (17) einerseits und Druckmittelanschlüssen (6) andererseits, durch welche ein flüssiges Druckmittel geführt wird, bestehend aus
- einer Welle (3),
 - 10 - mindestens einer Druckmittelleitung(17) in Form eines sich axial innerhalb der Welle (3) erstreckenden Kanals,
 - einer radialen Bohrung (22) pro Druckmittelleitung (17) von der Oberfläche der Welle (3) zur Druckmittelleitung (17), wobei die Bohrungen (22) der verschiedenen Druckmittelleitungen (17) relativ zueinander in axialer
 - 15 - Richtung versetzt sind,
 - einem Anschlußteil (5), welches die Welle (3) im Bereich der Bohrungen (22) umfaßt, wobei das Anschlußteil (5) im Bereich einer jeden Bohrung (22) mit einer Ringnut (8) ausgebildet ist, die die Bohrung (22) komplett überdeckt, so daß zusammen mit der Welle (3) ein Ringkanal (8) entsteht,
 - 20 - einem Druckmittelanschluß (6) pro Druckmittelleitung (17), der druckdicht mit jeweils einem der Ringkanäle (8) in Verbindung steht und diesen mit Druckmittel versorgt und
 - Dichtringen(25), die die Ringkanäle (8) gegeneinander abdichten,
 - 25 **dadurch gekennzeichnet, daß**
 - zwischen dem Anschlußteil (5) und der Welle (3) eine Zentralhülse (9) angebracht ist, die druckdicht und drehfest mit dem Anschlußteil (5) verbunden ist und erste zylindrische Ringabschnitte (18) aufweist, deren Mantelfläche mit ringförmig umlaufenden, in Umfangsrichtung regelmäßig beabstandeten Öffnungen (12) versehen ist, wobei die Öffnungen
 - 30 (12) vollständig von den Ringnuten des Anschlußteils überdeckt werden, wobei die ersten zylindrischen Ringabschnitte (18) durch zweite zylindri-

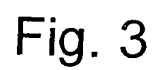
schen Ringabschnitte (19), die keine Öffnungen aufweisen, in axialer Richtung voneinander getrennt sind,

- die radialen Bohrungen (22) als Langloch ausgestaltet sind, und die Länge so gewählt ist, dass in jeder Stellung der Welle (3) relativ zur Zentralhülse (9) mindestens eine Öffnung (12) vollständig mit der radialen Bohrung (22) fluchtet und
- die Dichtringe (25) in Einstichen in der Welle (3) angebracht sind und mit den zweiten zylindrischen Ringabschnitten (19) der Zentralhülse (9) zusammenwirken.

10

2. Drehdurchführung (1) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anschlußteil (5) aus einer oder mehreren Hülse(n) besteht, die durch einen Umformprozeß aus Blechteilen gefertigt sind.
- 15 3. Drehdurchführung (1) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zentralhülse (9) aus einem Blechteil durch einen Umformprozeß gefertigt wird und die Öffnungen (12) nach der Formgebung ausgestanzt werden.
4. Drehdurchführung (1) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass
20 das Anschlußteil (5) aus einer ersten Winkelhülse (7) pro Druckmittelsanschluß (6) besteht, wobei die Wandung der ersten Winkelhülse (7) im Querschnitt U-förmig ausgebildet ist und somit eine Ringnut bildet.
5. Drehdurchführung (1) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass
25 das Anschlußteil (5) aus einer äußeren Hülse (28) und mehreren dritten Winkelhülsen (27) besteht, wobei die dritten Winkelhülsen (27) zwischen den ersten zylindrischen Abschnitten (18) auf der Zentralhülse (9) angebracht sind, die dritten Winkelhülsen (27) von der äußeren Hülse (28) übergriffen werden und die Verbindungen zwischen äußerer Hülse (28) und
30 Zentralhülse (9), zwischen äußerer Hülse (28) und den dritten Winkelhülsen (27) und zwischen den dritten Winkelhülsen (27) und der Zentralhülse (9) druckdicht ausgeführt sind.

6. Drehdurchführung (1) nach Anspruch 5 **dadurch gekennzeichnet**, dass die dritten Winkelhülsen (27) mittels Presspassung auf die Zentralhülse (9) aufgebracht werden.
- 5 7. Drehdurchführung (1) nach Anspruch 5 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wandung der dritten Winkelhülsen (27) im Längsschnitt U-förmig ausgeführt ist.
8. Drehdurchführung (1) nach Anspruch 6 **dadurch gekennzeichnet**, dass die
10 dritten Winkelhülsen (27) mit je einem Dichtring (33) versehen sind, wodurch eine dichtende Verbindung zwischen dritter Winkelhülse (27) und Zentralhülse (9) oder äußerer Hülse (28) hergestellt wird.
9. Drehdurchführung (1) nach Anspruch 5 **dadurch gekennzeichnet**, dass die
15 äußere Hülse (28) an ihren axialen Enden durch ringförmig umlaufende Schweißverbindungen (31) mit der Zentralhülse druckdicht verbunden ist.
10. Drehdurchführung (1) nach Anspruch 5 **dadurch gekennzeichnet**, dass die
20 dritten Winkelhülsen (27) mit der äußeren Hülse (28) durch jeweils eine ringförmig umlaufende Schweißnaht verbunden sind.
11. Drehdurchführung nach Anspruch 5 **dadurch gekennzeichnet**, dass die
25 dritten Winkelhülsen (27) mit der Zentralhülse (9) durch jeweils eine ringförmig umlaufende Schweißnaht (32) verbunden sind.
12. Drehdurchführung (1) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass in
der Mantelfläche der Zentralhülse (9) zusätzlich sich in Umfangsrichtung erstreckende Langlöcher (21) vorgesehen sind, die von je einem zusätzlichen Ringkanal (8) übergriffen werden.



2/3

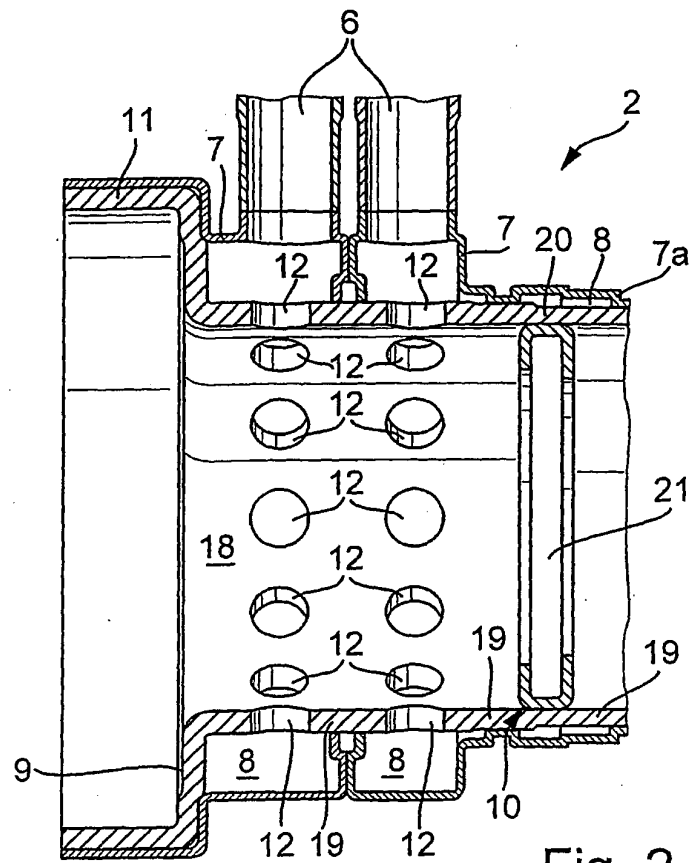


Fig. 2

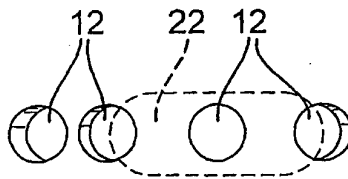


Fig. 4

3/3

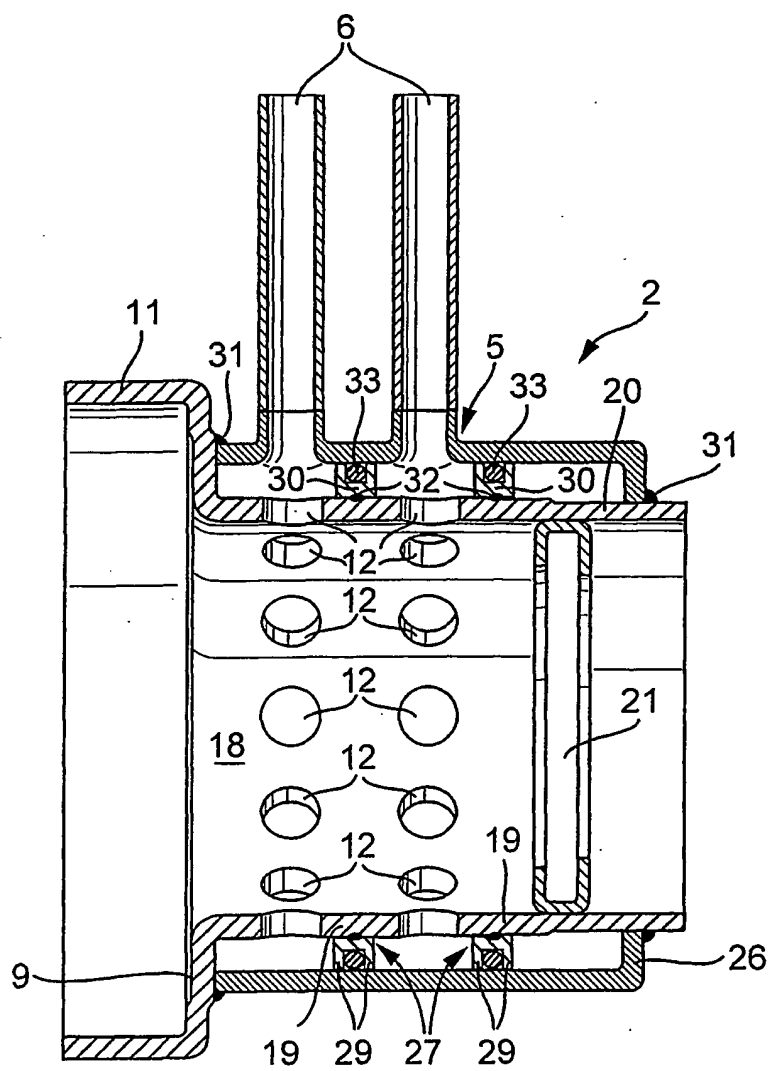


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/005173

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16L27/087 F16L27/093 F16L39/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category.* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| A | DE 41 22 926 A (MAK MASCHINENBAU KRUPP) 14 January 1993 (1993-01-14) cited in the application column 1, line 56 - column 2, line 22; figure 3 | 1-12 |
| A | US 4 759 573 A (DELAMARE GUY-ROBERT) 26 July 1988 (1988-07-26) column 1, line 6 - line 10 column 6, line 41 - column 7, line 1; figure 3 | 1-12 |
| A | DE 918 064 C (STEINMUELLER GMBH L & C) 16 September 1954 (1954-09-16) page 2, line 1 - line 6 page 2, line 20 - line 26; figure | 1 |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 August 2004

Date of mailing of the international search report

19/08/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Cross, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/005173

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 4122926 | A | 14-01-1993 | DE 4122926 A1 | 14-01-1993 |
| US 4759573 | A | 26-07-1988 | FR 2570466 A1 | 21-03-1986 |
| | | | GB 2164405 A ,B | 19-03-1986 |
| | | | NL 8502506 A | 01-04-1986 |
| DE 918064 | C | 16-09-1954 | NONE | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/005173

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16L27/087 F16L27/093 F16L39/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A | DE 41 22 926 A (MAK MASCHINENBAU KRUPP) 14. Januar 1993 (1993-01-14) in der Anmeldung erwähnt Spalte 1, Zeile 56 - Spalte 2, Zeile 22; Abbildung 3 | 1-12 |
| A | US 4 759 573 A (DELAMARE GUY-ROBERT) 26. Juli 1988 (1988-07-26) Spalte 1, Zeile 6 - Zeile 10 Spalte 6, Zeile 41 - Spalte 7, Zeile 1; Abbildung 3 | 1-12 |
| A | DE 918 064 C (STEINMUELLER GMBH L & C) 16. September 1954 (1954-09-16) Seite 2, Zeile 1 - Zeile 6 Seite 2, Zeile 20 - Zeile 26; Abbildung | 1 |

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. August 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/08/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Cross, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/005173

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|--------------|-------------------------------|
| DE 4122926 | A | 14-01-1993 | DE | 4122926 A1 | 14-01-1993 |
| US 4759573 | A | 26-07-1988 | FR | 2570466 A1 | 21-03-1986 |
| | | | GB | 2164405 A ,B | 19-03-1986 |
| | | | NL | 8502506 A | 01-04-1986 |
| DE 918064 | C | 16-09-1954 | KEINE | | |